

海外インターンシップ報告

東京医科歯科大学大学院 生命情報科学教育部
博士後期課程 2年 成尾佳美

1. 私の興味

① 数理解析

現在、私は博士論文のテーマとして『EGFR シグナル伝達系の数理解析』に取り組んでいる。

⇒数理解析が必要とされている分野は？

⇒現場では数理解析がどのように役立つのか

② 技術移転、ベンチャー、経営

⇒海外の技術移転は？

⇒ベンチャー企業設立までの過程は？

2. 目的

- ① 私の研究の重要性を知ってもらい、アドバイスをもらうこと
- ② 将来に向けて、各方面の方々との交流をもつこと
- ③ ベンチャー企業の現場を『感じる』こと

3. 訪問企業・大学

・ University of Glasgow in Glasgow, Scotland

—Research & Enterprise

—Beatson Laboratories for Cancer Research

—Computing Science

・ Simcyp in Sheffield, England

・ Memorial Sloan Kettering Cancer Center in New York

・ Pharmasset in Princeton, New Jersey

・ Gilead in Foster City, California

英国滞在

2008年3月17日～23日

米国滞在

2008年3月24日～30日



4. 活動報告

各々の訪問場所においてまだ進行中の研究についてお話していただいたこと、本音でお話していただいたこと、企業とは秘密保持契約を結んでいることもあり、大変残念ではあるが細かな議論内容やお話の内容に関してここに記すことができない。この点に関してはどうかお許し願いたい。大まかな雰囲気を感じていただければと思う。

4. 1. University of Glasgow

University of Glasgow は 1451 年に創立した大学であり、英国で 4 番目に古い歴史のある伝統校である。学生数は約 17000 人、そのうち 18%が大学院生、8%が留学生である。今回、University of Glasgow への訪問が決定するまでの道のりはとても長かった。訪問決定までの経緯を簡単に記しておきたい。



University of Glasgow 正門

海外へ行けることが決定してから、私はインターネットで訪問大学を探していた。もともとコネクションのある共同研究先の大学や確実に知り合いの先生から紹介してもらえる大学を選択すれば、話は早くまとまったことだろう。しかしそれではそもそも同じ思考を持っており、新しいものは得られないのではないかと私は考えた。そこで、私はあえて、私や私の周辺に“ゆかり”のない研究機関を探していたので



大学に続く下り坂

ある。しかし多くの大学はどんな研究・プロジェクトが行われているのかが一目ではわかりづらく、更新されていないホームページも多くあった。その中でも University of Glasgow は Research & Enterprise (日本の大学でいうところの特許技術移転本部) という名の部署が大学の研究を一括で管理していたので、興味のあるプロジェクトを簡単に閲覧することができた。その中で Mark Girolami 教授の関わって

いるプロジェクト『The Synthesis of Probabilistic Prediction & Mechanistic Modelling within a Computational & Systems Biology Context (2007-2012)』、『Stochastic modeling and statistical inference of gene regulatory pathways integrating multiple sources of data(2005-2008)』、『Probabilistic Reconstruction of Signaling Pathways & Identification of Novel Transcription Factors (2005-2006)』に興味を持ったので、早速 Research & Enterprise にメールを出した。するとすぐにお返事があり、手続きを進めてくださった。実はこの時点で私は複数の企業に打診していたのだが、クライアントとの機密事項が多いからとの理由で色よい返事は一つももらえていなかった。心からホッとしたことを今でも覚えている。その後も Research & Enterprise Business Development Manager の戸田有信氏が早急な対応をしてくださり、私の興味や研究に合わせて 3 つの訪問場所をアレンジしてくださった。これが、University of Glasgow 訪問に漕ぎ着けるまでの経緯である。

4. 1. 1. Research & Enterprise

戸田有信氏同席のもと、Research & Enterprise Business Development Manager の Alasdair Street 博士から様々な過去の事例（新たな免疫調節性のウイルスタンパク質の発見から炎症薬の開発が期待できる特許、美味しいサーモンに育てるためのフラッシュライトの技術等）を交えながら University of Glasgow の技術移転・ベンチャー企業設立についてお話をうかがった。Glasgow 大学発ベンチャーは BioChiral Ltd.、Barhand、Red Button Design など多数存在する。余談ではあるが、最近では英国において“knowledge transfer”（技術移転）というよりも“knowledge exchange”という言葉を使う大学が増えてきているらしい。一方的ではなく双方向的にという思いを込めてのことだろう。

戸田氏とは今後の私の研究や就職、日本の博士取得後のキャリアについてもお話しする機会があり、様々なアドバイスをいただいた。英国の週刊新聞紙『Guardian』には求人情報が多く寄せられており毎週見ているととても興味深いとおっしゃっていた。私が滞在していたときには運悪く売り切れであったので、次回英国に滞在の際には目を通してみたい。

4. 1. 2. Beatson Laboratories for Cancer Research

Beatson Laboratories for Cancer Research は University of Glasgow とは離れた場所に位置する。私が訪れたときは新しい建物が建設中で、近日中に移動予定とのことであった。ここでは FGF Receptor Signaling を研究する研究室のチームリーダーである岩田智子先生にお会いし研究についてお話をうかがった。私の研究についても簡単に説明をした。岩田先生は修士課程の途中から海外へ出て研究をされており、スイスで学位を取得後、ドイツ、アメリカでポスドクを経験している。この経験から、ご



入り口に入って左手に廊下が続く



研究室内部

本人の許可をいただいているので内容は割愛するが出身国別の研究者の特色等を教えていただいた。日本人も他国の研究者からどのように見られているのか気になるところである。習慣や性質の異なる様々な国からの研究者を一つにまとめるのはとても難しいことに違いない。さらに、海外企業・研究所と日本企業・研究所との違い、グラント獲得における日本と海外の違い、大学と研究所の違いについてのお話をうかがい、最後には研究所内部の見学をさせていただいた。木製のラボの扉からは暖かい雰囲気を感じ取ることができた。近頃はもっぱら論文の電子媒体化が進んでいるため、この研究所からも書庫をなくそうという試みがなされようとしていた。



ラボの廊下

4. 1. 3. Computing Science 学科

Computing Science 学科の Mark Girolami 教授は以前に和光の理化学研究所で研究していた経験を持つ。その当時は数理的側面から脳科学の研究に従事していたという。現在の Girolami 教授の興味は統計的推定、機械学習、システムバイオロジーであり、研究室内はバイオインフォマティクスがほとんどだった。University of Sheffield 等多くの大学や研究所と共同研究を行っており、実験データが必要となる場合には共同研究先からデータをもっているということだ。また、私が興味を持った Girolami 教授の関わってきたプロジェクト『The Synthesis of Probabilistic Prediction & Mechanistic Modeling within a Computational & Systems Biology Context (2007-2012)』、『Stochastic modeling and statistical inference of gene regulatory pathways integrating multiple sources of data (2005-2008)』、『Probabilistic Reconstruction of Signaling Pathways & Identification of

Novel Transcription Factors (2005-2006)』を中心にお話をうかがった。お話をうかがうまで知らなかったのだが、現在は私とかなり近い研究を行っていた。私の研究について説明し、現在行き詰っている点などを相談しているうちにとても話が弾んだ。Girolami 教授らは有名雑誌に投稿中でお返事待ちとおっしゃっており、私にとって大いに刺激となった。

4. 2. Simcyp



会社内 1

Simcyp は 2001 年に Geoff Tucker 教授、Amin Rostami-Hodjegan 博士、John Evans 氏により設立された、Sheffield の企業である。Sheffield 大学発のベンチャー企業であり、起業の支援を行う Sheffield University Enterprises Limited (SUEL) から援助を受けている。また、医学ライフサイエンスに関連する知的財産は大学が 50% 出資するという Biofusion plc も利用しており、手厚いサポートがなされているように感じた。

事業内容は、ヒト体内での薬物クリアランスと薬物相互間作用に関するコンサルティングや薬物動態予測ソフトの提供である。社員は 20 人~30 人ほどで、ワンフロアのオープンスペースで和気藹々としていた。

Simcyp では最初に秘密保持契約を結び、Research Scientist の Maciej Swat 博士から Simcyp の前に勤めていた会社での仕事の話聞いた。彼は以前、哺乳類の細胞周期の数学モデルやその研究を応用して慢性炎症や癌の解明に取り組んでいたということで、とても興味深い研究であった。数理解析による疾病の解明は私の目指すところでもある。また、私の研究の発表、ディスカッションも行った。私の研究では薬剤を投与した実験を行っているので、Simcyp で扱っているようなファーマコキネティクスを導入できないかという議論にまで及んだ。最後に Dr. Swat よりファーマコダイナミクス及びファーマコダイナミクスのレクチャーをしていただいた後、Research Scientist の Dr. Sebastian Polak から Simcyp の開発しているソフトウェアのデモンストレーションをしてもらった。学生の場合、アカデミックバージョンは無料でも使用できるとのことなので近いうちに使ってみたい。



会社内 2

今回 Simcyp へは、ホームページの問い合わせフォームを用いて訪問したい旨を伝え、受け入れてもらえることになった。そのような手段をとったためか、お客様待遇で扱ってくださり、帰り際には Simcyp のアメニティグッズを大量にいただいた。

訪問が決まるまでの間、訪問の目的を伝えたり、訪問日程を決定したり等のメールはほとんど全て Maciej Swat 博士と行っていた。Maciej Swat 博士とは、帰国した今でもメールのやり取りを行っており、研究に関する情報交換や趣味の話

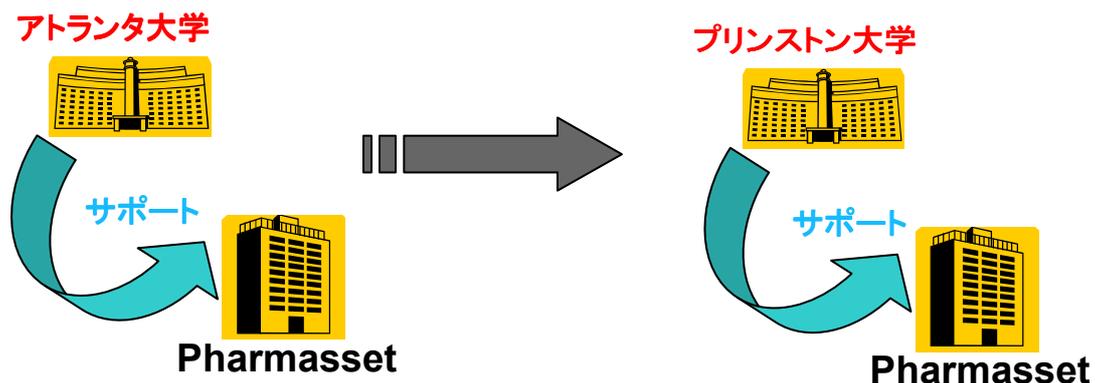


エントランス

などをしている。

4. 3. Pharmasset

舞台はここでアメリカに移る。Pharmasset は Philadelphia から電車で約一時間の Princeton にある。都心から一時間あまりにも関わらず、自然が多く空気が澄んでいる良地だ。Princeton は資生堂、協和発酵グループ会社、エーザイグループ会社、メルク、ノボノルディスクといった製薬会社が立ち並ぶバイオパークである。Pharmasset は以前ジョージア州にあったのだが、ここニュージャージー州に移転した。これは、都心に近くなることでより優秀な人材を集めやすいこと、ニュージャージー州から手厚いサポートを受けられることが理由である。以前はアトランタ大学からサポートを受けていたが、現在はプリンストン大学からサポートを受けている。



Pharmasset の事業内容は HIV、肝炎(HBV、HCV)等のウイルス感染治療薬の開発である。ヌクレオシド類縁物質に着目し、経口投与を目標としている。社員は 50~60 人ほどで、そのうち約 10 人が経営陣である。バイオインフォマティシアンは一人で、ドッキングシミュレーション等を行っていた。大きく生化学部門と生物部門に分かれているが、頻繁に合同ミーティングを行っており情報交換は綿密だそう。ほとんど境界はない。建物は 1 つで、かつワンフロアであり全体が和やかな雰囲気包まれていた。

4. 4. Memorial Sloan Kettering Cancer Center

ここではセミナーを聴講した。

タイトル : Molecular Targeted Therapy of Cancer: Approaches to Predicting Response

講演者 : Daniel A. Haber, MD, PhD

Investigator, Howard Hughes Medical Institute

Director, Massachusetts General Hospital Cancer Center

4. 5. Gilead



入館証発行の手続きへ

最後の訪問企業は Gilead だった。Gilead は未対応の医療ニーズ領域における治療薬の創薬、開発、販売を行っているバイオ医薬企業であり、タミフルの開発元である。ここでは、Sr. Research Scientist の Damian McColl 博士、Project & Portfolio Management 部門における Vice President の Mick Hitchcock 博士、VP, Biology 部門における Vice President の Hans Reiser 博士らとお会いし、会社設立のお話、薬が開発されるまでの過程をうかがうことができた。また、実験室なども見学させていただいた。Gilead は設立当初、2 つのビルディングから始まったそうだが、現在は 20 以上の建物が立ち並んでいる。



Gilead 前の道路

5. インターンシップで得られたこと

<企業・研究所訪問までの過程で得られたこと>

一人で海外へ行くことも、企業や研究所へ訪問したのも今回が初めてだった。ここには書ききれないほど本当に何から何まで初めてで、行く先々で失敗も多々あったが、なんとかなるものだと思ったのが正直な感想である。まず最初に私に立ちはだかった壁は、訪問する企業や研究所との交渉だった。海外インターンシップ行きが決定した 1 月直後からすぐに様々な先生にお願いし、自分でもメールで打診し交渉に入ったが、企業からはなかなか良いお返事をいただくことができなかった。渡航 2 週間前になって訪問企業が一つ、また一つと決まり初め、なんとか 1 週間前に日程調整を終えることができた。その中で私は企業や大学に対して数十通もの英文メールのやり取りを行った。竹本先生にも同行していただき英国大使館へ出向いたこともあった。どのようにメールを書けば失礼にあたらないか、訪問したいという強い意志をどのように伝えればよいのか、と様々に毎日考えを巡らせ、英文メール書き用の本を買い漁り、実践を積んでいるうちに次第に良い返事をもらえるようになっていった。交渉を行っている間はとにかく必死だったが、今考えればこの過程は私にはとても良い経験となったと確信している。今後の研究生活、社会人になっても役に立つことだろう。

<研究所訪問・企業訪問で得られたこと>

今回、私の研究の分野を良く知る研究者の方からもそうでない研究者の方からも率直な感想やアドバイスをいただくことができた。前者の方々とは、論文には載っていないような技術的なことなど深い議論をすることができた。後者の方々からは率直な意見や感想を

いただき、他分野の方はどう感じるのかを考えるのを知ることができた。私の研究に他分野の応用の可能性を探る作業はとても楽しく、このようにして新しい分野が生まれていくのだと感じた。両視点からコメントをいただけたことは、私にとって大変重要なことである。訪問企業を探す際、私は直接的に私の研究に関わりのある企業だけを選んだのではない。他分野の視点からは私の研究がどのように見えるのを知ることが私の目的の一つであった。研究者は自分の研究だけに集中しがちであると私自身感じている。しかし今後研究者として重要なのは、自分の視点からだけでなく他の研究者・分野からどのように見えるかといった様々な角度からの評価ができることなのではないかと思う。多面的な視点を養うに当たってとても大切な経験をしたと感じた。

また、University of Glasgow でうかがった知的財産のお話からは、シーズの商品化には目の付け所が重要なのだと感じた。使えそうにないシーズでも見る人の目が変われば、商品になりえるかもしれない。何が使えそうで何が使えない、ここをもっとこうすれば実用的になる、などといった判断ができるようになるには、研究者としての目を持ちつつも、もっと実用的な側面にも目を向けなければならないのだと思った。

今回3つの企業を訪問したのだが、その中で Gilead と Pharmasset は抗ウイルスの薬剤開発を行っており両社の比較をすることでベンチャー企業成功に必要な要素やその過程などを知ることができた。今まで実際に現場に触れたことはなく、論文や人からの伝聞のみで間接的な情報のみに限られていたが、今回の訪問により企業の中でのバイオインフォマティクスの位置を感じ取ることができた。Simcyp では数理解析・シミュレーションが社会に貢献していることを実感した。

6. 今後のキャリア形成への方向性

今回の国際インターンシップが自分自身の将来を考えるにあたり、選択肢と可能性を広げてくれる大きなきっかけとなったと確信している。今まで、一度は海外で働きたいほうが良いに違いないとは思っていたものの、海外で働きたいと思ったことは一度もなかった。しかし今回の海外インターンシップを通して、働きたいと強く思うようになった。海外で活躍する日本人の方とお会いしたからである。私の出会った人たちは生き生きとして仕事を楽しくしており、正のエネルギーを感じた。この心境の変化は非常に大きいと思う。博士課程を修了後、海外への就職を真剣に選択肢の一つとして視野に入れるようになった。

7. これから本プログラムへ挑戦する院生へのメッセージ

強気のインターンシップ申請書を提出したものの、私は英語が堪能なわけでもなければ海外の学会に参加したことがあるわけでもなかった。あるのはただ失敗を恐れない根性だけであった。その根性で全てを乗り切った。

私は、誰にでもチャンスはありそれは自分から掴み取るものだという事を伝えたい。本プログラムに挑戦してみたいと考えている方の中には、英語が話せない、大変そう、失

敗したら恥ずかしい、などと不安を抱えて躊躇している方もいるかもしれない。私もその一人だった。しかし早かれ遅かれ、このような経験をしなければならぬ時がやってくる。その時期が早いほうが自分に足りない点を見つめなおすことができるし、失敗するなら早いほうがいいに決まっている。人は経験を積まなければ成長できないし、失敗を積み重ねなければ成功もない。ただの失敗で終わらせるのではなく、失敗体験を生かし次にリベンジすれば良いだけ、と私は思っている。実際に今回のインターンシップでもたくさんの失敗をしたし、思い出せば落ち込むことも多々ある。しかし改善すべき点は明白になったので、今はその努力に努めている。世界観も広がった。

とにかく貴重な体験ができ、自分自身が向上する一歩になることは確かである。少しの勇気と、大いなる好奇心で挑戦してみてください！！

謝辞

最後になりましたが、今回のインターンシップは数多くの先生、友人の助け無しには実現することができなかつたと強く感じています。

訪問企業の交渉にあたり、多大な時間を割いて力を貸して下さった国際産学リンクージプログラム 竹本佳弘先生、急なお願いにもかかわらず Gilead 及び Pharmasset を紹介して下さった名古屋医療センター 杉浦亙先生、その窓口となってくれた研究室同期の柴田潤子さん、Gilead へ直接交渉して下さった日本たばこ産業 佐藤真功先生、本インターンシップ応募にあたって推薦書の作成を快諾して下さった東京医科歯科大学 田中博教授、理化学研究所 畠山眞里子先生に深く感謝申し上げます。

また、田中博教授をはじめとした国際産学リンクージプログラムの先生方には厚く御礼申し上げます。